

Kötött talajok szélrózsiós érzékenységének vizsgálata

BLASKÓ LAJOS, KARUCZKA ANTAL, NYIRI LÁSZLÓ
és ZSEMBELI JÓZSEF

DATE Kutató Intézete, Karcag

Bevezetés

Az agrotechnikai gyakorlat és a klímaváltozás hatásaként a szántóterület művelt rétegének fokozódó szerkezeti leromlása olyan mértékű degradációs folyamatot indított meg, amelynek eredménye a földművelési szempontból "poros" talajszerkezet, illetve az utóbbi 15 évben az Alföld kötött talajain négy alkalommal megfigyelt jelentős deflációs kártétel.

A DATE Karcagi Kutató Intézetében "Az alföldi talajok felgyorsult degradációjának és szélrózsiójának megállítása és a táj védelmét szolgáló komplex talajvédő rendszer kidolgozása" című OMFB által támogatott projekt keretein belül 1991-1993. között kezdtünk el foglalkozni az Alföld talajainak deflációs érzékenység szerinti vizsgálatával.

Ezen témakörön belül több oldalról is próbáltuk megközelíteni a problémát. A szántóföldi szélrózsió megfigyelése, mérése, valamint az eróziót előidéző klímaparaméterek adatrögzítése mellett nagyméretű szélcsatornában különböző, az Alföld főbb talajtípusait reprezentáló minta deflációs érzékenységét vizsgáltuk.

A munkánk során jelentkező nehézségek áthidalására felmerült az igény egy olyan módszer, illetve eszköz kidolgozására, amely segítségével gyorsabban, kevesebb anyag és energia felhasználásával lehetne a nagyméretű szélcsatornában végzett mérésekhez hasonlóakat eszközölni. A hazai kutatásban ismert (PETRASOVITS et al., 1990) a rotációs mozgás energiáját felhasználó eljárástól eltérően, olyan kisméretű szélcsatorna kialakítását terveztük, amellyel elvégezhető lenne nagyszámú minta gyors szelektálása.

A kötött talajok szélrózsiós érzékenységi adatainak értelmezését az egyes vizsgálati anyagok alapvető fizikai és kémiai jellemzőinek felhasználásával kíséreltük meg. BODOLAYNÉ (1965) eredményeit felhasználva megpróbáltunk az eredeti és a szél által elszállított talaj paramétereinek összehasonlítása után választani a különböző talajok deflációs érzékenységének okait illetően.

1. táblázat
A deflációs vizsgálatokban szereplő talajok mechanikai elemzésének adatai (%), valamint néhány fizikai és kémiai tulajdonsága

Talajtípus	> 0,25 mm	0,25-0,05	0,05-0,02	0,02-0,01	0,01-0,005	0,005-0,002	0,002 >
K-1 réti csernozjom, Fegyvernek	0,1	6,3	16,8	13,0	10,8	9,8	43,2
K-2 öntés réti talaj, Abádszalók	0,6	6,8	12,4	11,4	9,0	9,0	50,8
K-3 réti szolonyec, Karcagpuszta	0,4	7,2	19,6	16,4	12,2	8,4	35,8
K-4 Aggymosódásos barna erdőtalaj, Putnok	2,7	12,5	21,2	17,0	9,8	7,8	29,0
K-5 Mészlepedékes csernozjom, Látókép	0,2	14,4	30,2	13,4	7,2	6,2	28,4
K-6 Mélyben szolonyeces réti talaj, Kisújszállás	0,4	6,4	11,0	14,2	10,0	10,6	47,4
K-7 Típusos réti talaj, Csökmő	1,2	5,8	14,4	11,6	8,8	8,8	49,4

Talaj-típus	K _A	pH (H ₂ O)	Humusz		Kicserélhető kationok, me/100 g				Ca %
			%	Minőség	Ca	Mg	K	Na	
K-1	44	6,61	3,01	1,04	21,7	4,3	1,1	0,4	78,9
K-2	64	7,65	2,60	0,80	30,4	6,2	1,1	0,1	80,4
K-3	47	6,97	3,05	0,39	17,1	4,1	1,1	1,3	72,5
K-4	40	4,47	1,48	0,47	8,1	1,7	1,3	0,1	79,4
K-5	40	5,90	2,15	0,68	17,0	2,8	0,6	0,4	81,7
K-6	50	7,83	2,62	2,05	33,6	5,8	1,4	0,1	82,2
K-7	56	8,02	2,86	1,15	28,5	6,1	0,8	0,4	79,6

Anyag és módszer

Vizsgálatainkhoz a talajok 0-20 cm-es, művelt rétegéből származó légszáraz, 2 mm alatti szemcseméretű, darált talajmintákat használtuk, melyek néhány fizikai és kémiai jellemzőjét az 1. táblázatban foglaltuk össze. A jobb összehasonlíthatóság érdekében bevontuk a vizsgálatokba a futóhomok és a homok fizikai féleségű barna erdőtalajt is (BORSY, 1972).

A Debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem Természetföldrajzi Tanszékének munkatársaival közösen egy nagyméretű (1230 x 80 x 50 cm) szélcsatornában tíz különböző, darált talajminta deflációs érzékenységét vizsgáltuk (DIKKEH, 1991). A minták mindegyikén meghatároztuk a kritikus indítósebesség értékét és mértük a szél által - négy különböző sebességfokozat esetén - elszállított talaj mennyiségét.

A laboratóriumi szélcsatorna keresztmérete 150 x 100 mm, hosszúsága 3 m. A vizsgálandó anyagot 100 x 100 x 10 mm-es mintatartóban helyezük el a szélcsatorna középső részében. A kialakított technikai feltételek mellett 2-15 m/s szélesebességnek megfelelő tartományban tudunk vizsgálatokat végezni.

A szántóföldi mérésekhez a KLTE munkatársai által kidolgozott porfogó csapdákat (8 db) készítettük el (BORSY, 1974). A talajközeli klímaadatok mérését (szélesebesség, szélirány, hőmérséklet, páratartalom, légnyomás és fényintenzitás) 5 mérőhelyes, automatikus adatgyűjtő biztosítja.

A talajok fizikai és kémiai jellemzőit az MSz-08 0205-0214 szabványok alapján határoztuk meg.

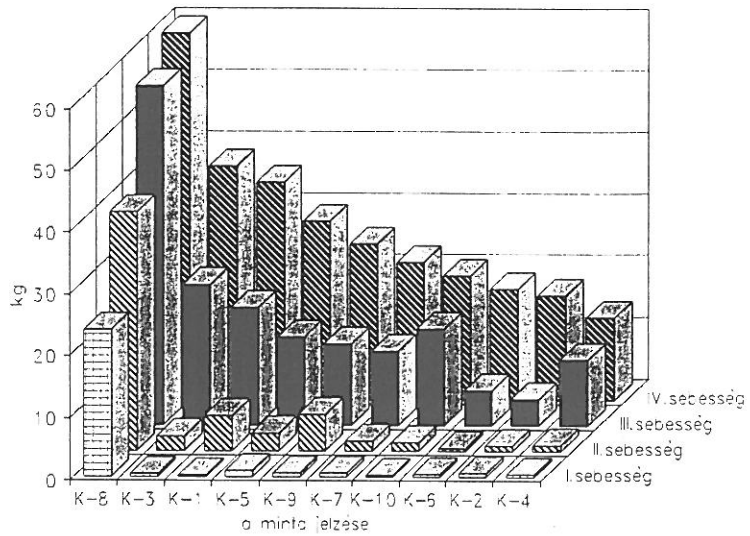
Eredmények

1994-ben szántóföldi körülmények között a kísérleti mintaterületeken nem észleltünk széleroziót.

A KLTE szélcsatornájában elvégzett vizsgálatok eredményeinek összefoglalása az 1. ábrán látható. Ez alapján a deflációs érzékenységi sorrend:

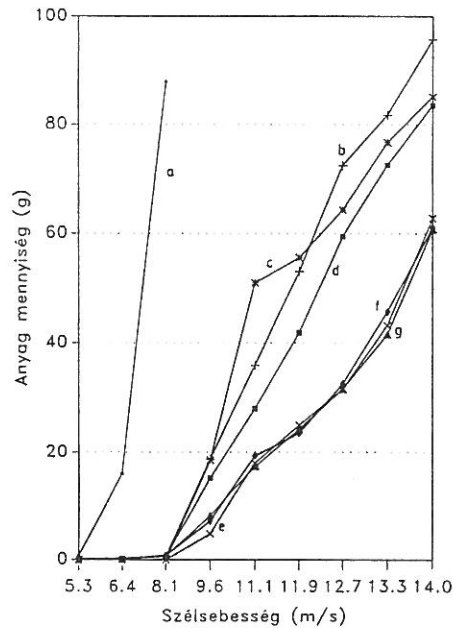
$$K-8 > K-3 > K-1 > K-5 > K-7 > K-6 > K-2 > K-4.$$

A laboratóriumi szélcsatornás vizsgálatokat hét talajjal (K-2 K-8) végeztük. A berendezésben állandó szélesebességnél mértük a két perc alatt elhordott talaj mennyiségét. Megállapítottuk, hogy a laboratóriumi szélcsatornában és a KLTE szélcsatornájában mért indítósebességek jó egyezést mutatnak, illetve a szélesebesség és a szállított anyagmennyiség közötti összefüggések jellege a vizsgált talajoknál megegyező (2. ábra).



1. ábra

A szél által elszállított anyag mennyisége. Talajok: K-1- K-7: lásd 1. táblázat, K-8: futóhomok, Fülöpháza, K-9: kilúgzott csernozjom, Karcag, K-10: agyagmosódásos barna erdő, Tornyospálca



2. ábra

A szállított anyagmennyiség változása a szélsebességgel. a) K-8, b) K-3, c) K-5, d) K-7, e) K-6, f) K-2, g) K-4. Talajtípusok: lásd 1. ábra

A szélcsatornában a talajok elszállított mennyiségét a szélesebbesség függvényében vizsgálva az alábbi megállapítások tehetők:

A deflációra legérzékenyebbnek ismert, egyedi szerkezeti elemekből álló Duna-Tisza közti futóhomok (K-8) már a legkisebb szélesebbesség mellett is mozgásba jön, a szállított anyag mennyisége meredeken nő a szélesebbességgel.

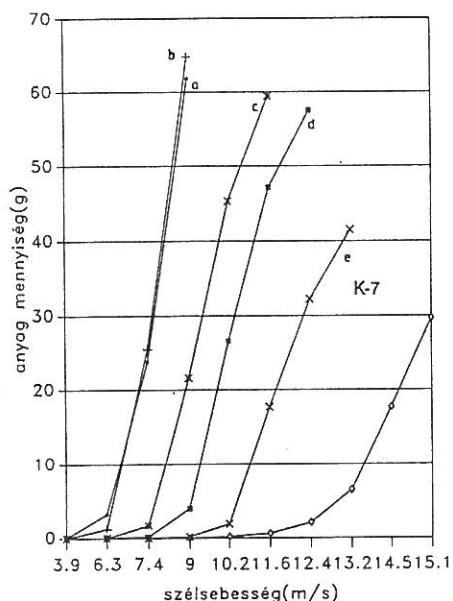
Összetett szerkezeti elemekből álló (morzsák és apró prizmák) talajok esetén 6 m/s alatt gyakorlatilag nem mutatható ki anyagszállítás, 6-8 m/s küszöbsebesség körül viszont valamennyi talaj részecskéi mozgásba jönnek.

A szél által elszállított anyagmennyiségek alapján a vizsgált talajok három jól elkülöníthető csoportot alkotnak (2. ábra).

A szállításra legérzékenyebb futóhomok mellett megtalálható egy viszonylag legkevésbé érzékeny csoport, amelybe a réti és a vizsgált erdőtalaj tartozik.

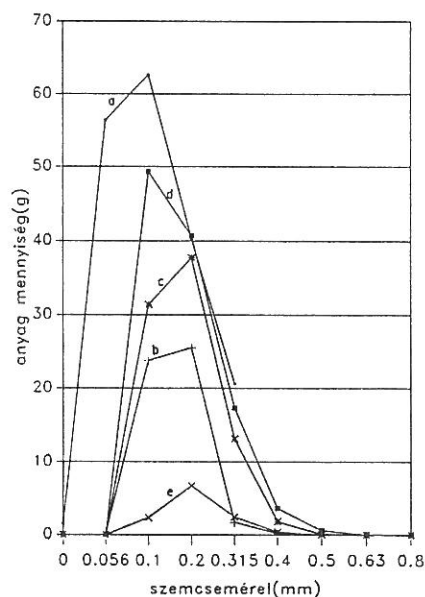
A két szélső érték között elhelyezkedő szállításra közepesen érzékeny csoport talajtípus szempontjából változatos összetételű a mészlepedékes csernozjom (K-5) mellett, hasonló szállítási érzékenység mutatható ki a karcagpusztai réti szolonyec (K-3), valamint csökmői réti talaj (K-7) esetén.

A kötött talajok két csoportja közötti és csoporton belüli sorrend nem magyarázható a mintaanyag elemi szemcse-összetételével (1. táblázat). Ezért szá-



3. ábra

A szél által elszállított anyagmennyiség változása eltérő szemcseméretű talajnál
a) 0,1-0,2, b) 0,2-0,315, c) 0,315-0,4, d) 0,4-0,5, e) 0,5-0,63, f) 0,63-0,8 mm



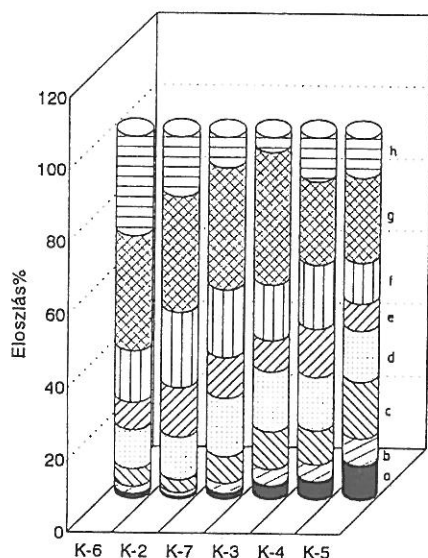
4. ábra

A szél által elszállított anyagmennyiség változása eltérő szemcseméretű talajoknál (szélesebbesség = 7,4 m/s)
a) K-8, b) K-7, c) K-3, d) K-4, e) K-6

raz szítással különböző szemcseméretű talajmintákat készítettünk és meghatároztuk a kiindulási talaj szemcseméretének hatását.

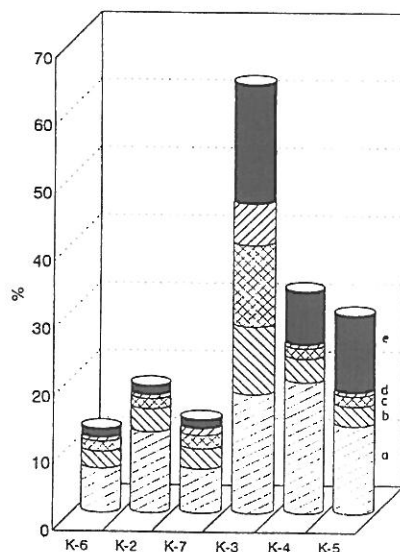
A minták különböző mérettartományba eső szerkezeti elemeinek kritikus indítósebességét vizsgálva megállapítható, hogy a küszöbsebesség a szemcseméret emelkedésével fokozatosan nő. A 0,315 mm-nél kisebb átmérőjű részecskék 5-6 m/s-os szélsősebességnél jönnek mozgásba. A 0,5-0,8 mm közötti részecskékénél 11-13 m/s a kritikus indítósebesség. A 3. ábra egy kiragadott példán, a csökmői réti talaj (K-7) esetében mutatja be ezen vizsgálatok eredményét. A szállított anyagmennyiség a szélsősebesség fokozódásával a kisebb méretnél meredekebben növekszik, mint a nagyobb méreteknél. A 0,3 mm alatti méreteknél az összefüggés jellege eltérő, amint az a 4. ábrán látható. Az eltérő szemcseméret hatását mutatjuk be öt minta esetében a 7,4 m/s szélsősebesség mellett az elhordott anyag mennyiségére. A 0,1 mm alatti szemcsénél a kohézió növekedésével indokolható a szállított anyagmennyiség csökkenése.

Az eredeti talajok 0-10 mm-es szemcséinek száraz szítással meghatározott szemcseméret eloszlását az 5. ábrán mutatjuk be. Látható, hogy a csernozjom jellegű (K-5) talajnál a kisebb méretű részecskék aránya jelentősen meghaladja a többi talajnál talált mennyiségeket.



5. ábra

Az eredeti szemcseeloszlás a vizsgált talajoknál. a) <0,25, b) 0,25-0,5, c) 0,5-1, d) 1-3, e) 3-5, f) 5-10, g) 10-30, h) 30-50 mm



6. ábra

A ráztatás hatására szétesett talajrészek eloszlása (Ráztatás előtti méret: 5-10 mm). a) 3-5, b) 1-3, c) 0,5-1, d) 0,25-0,5, e) <0,25 mm

A talajmorzsák mechanikai stabilitásának jellemzésére a talajok 5-10 mm-es frakciójának intenzív rázatással szembeni ellenállóképességét használtuk fel. Ezen vizsgálat elvégzését az tette indokolttá, hogy a szélcsatornás mérésekhez vett, 0-20 cm-es felszíni rétegből származó talajmintákat az előkészítés során ledaráltuk és egy 2 mm lyukátmérőjű rostán engedtuk át. Nyilvánvaló volt, hogy ezek az előkészítési folyamatok igen drasztikus mechanikai behatásnak számítanak a talajszemcsék szerkezete szempontjából, ezért próbáltuk nyomon követni a szemcseeloszlás alakulását egy hasonló mechanikai igénybevétel hatására. A vizsgálat eredménye (6. ábra) azt mutatja, hogy légszáraz állapotban végzett rázás hatására a szikes talaj (K-3) az összes többi talajt meghaladó mértékben esik szét szél általi szállításra érzékeny, 1 mm-nél kisebb átmérőjű részecskékre.

A karcagpusztai réti szolonyec talaj (K-3) nagyobb porosodási hajlama miatti viszonylag nagyobb deflációs érzékenységre az adatok bizonyos mértékig magyarázatot szolgáltatnak.

A csökmői réti talaj (K-7) csernozjomhoz közelálló szállítási érzékenységet részben magyarázza, hogy részecskéi morfológiai szempontból nagyon sok hasonlóságot mutatnak a csernozjom talajjal (K-5). Mindkettőre jellemző a viszonylag lekerekített felületek és a porózusabb morzsás szerkezet, ami a talajkolloidok 75 %-ot meghaladó Ca-telítettségével, a jó minőségű, csernozjomra jellemző humusz-stabilitási jellemzőkkel magyarázható, azaz a csökmői réti talaj (K-7) kémiai és humuszminőségi szempontból kifejezett átmenetet mutat a csernozjom talajok felé, ugyanakkor szervesanyag-tartalma még nagyobb is, mint a vizsgált csernozjomé (1. táblázat).

Eredményeink igazolják, hogy a talajok szélérzékenységét - a nagyméretű szélcsatorna mellett - az elkészített laboratóriumi berendezéssel is megfelelően jellemezhetjük. A deflációs érzékenységi sorrendet a szemcseméreteken kívül egyéb talajjellemzők határozzák meg. További vizsgálatokra van szükség e tényezők hatásainak definiálásához és számszerűsítéséhez.

Irodalom

- BODOLAY I-NÉ, 1965. A talajok széleróziójának folyamata és dinamikája. *Agrokémia és Talajtan*. 14. 311-320.
- BORSY Z., 1972. A szélerózió vizsgálata a magyarországi futóhomok területeken. *Közlemények a Debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem Földrajzi Intézetéből*. No. 99.
- BORSY, Z., 1974. Recent results of wind erosion studies in Hungarian blown-sand areas. *Földrajzi Értesítő*. 23. (2) 227-236.
- DIKKEH, M., 1991. A szélerózió néhány törvényszerűségének és védekezési lehetőségének vizsgálata. Kandidátusi értekezés tézisei. Gödöllő.
- PETRASOVITS I. et al., 1990. A szélerózió okozta környezeti ártalmak, valamint az ellenük való védekezés elméleti és gyakorlati lehetőségei. Kutatási zárójelentés. GATE Mezőgazdaságtudományi Kar, Vízgazdálkodási és Meliorációs Tanszék.